NursRxiv
DOI：10. 12209/issn2708-3845. 20230219002

移动健康APP在癌症患者健康管理干预中的研究进展

王　田[1]，梅亚凡[2]
（1. 华中科技大学同济医学院附属协和医院 软骨组织肿瘤外科，湖北 武汉，430022；
2. 华中科技大学同济医学院附属协和医院 妇科肿瘤科，湖北 武汉，430022）

摘要：癌症性质类型各异，累及不同组织和器官，是人类最常见死因，严重影响患者生存质量。移动健康是充分利用移动互联网通信技术来提供体检、保健、疾病评估、医疗、康复等健康管家服务。本研究介绍了移动健康APP的相关概念、移动健康APP发展现状，阐述移动健康APP在癌症患者中的作用，旨在为移动健康APP在我国癌症患者的应用提供参考依据。

关键词：移动健康；APP；癌症；健康管理；互联网

Research progress on the intervention of mobile health Apps in the health management of cancer patients

WANG Tian[1]，MEI Yafan[2]
（1. *Department of Musculoskeletal Cancer Surgery*，*Union Hospital Tongji Medical College Huazhong University of Science and Technology*，*Wuhan*，*Hubei*，430022；2. *Department of Gynecological Oncology*，*Union Hospital Tongji Medical College Huazhong University of Science and Technology*，*Wuhan*，*Hubei*，430022）

ABSTRACT：Cancers are of different nature and types，involving different tissues and organs，and are the most common cause of death in humans，seriously affecting the quality of life of patients. Mobile health is to make full use of mobile Internet communication technology to provide health butler services such as physical examination，health care，disease assessment，medical treatment，and rehabilitation. In foreign countries，the mobile health APP business has developed rapidly. Europe，the United States，Japan，and other countries，as well as my country´s Taiwan region，have entered the stage of refined service. Mobile health Apps can effectively improve the utilization efficiency of medical resources and reduce the medical investment of beneficiaries. This article summarizes the relevant overview，application forms，effects，and deficiencies of the Internet at home and abroad in the health management of cancer patients. Therefore，the mobile health APP can play a greater role in the health of cancer populations in my country.

KEY WORDS：mobile health Apps；cancer；health management；internet

恶性肿瘤是导致我国公民死亡的主要疾病之一。根据国际癌症研究机构数据显示，2020年亚洲有965万发病案例[1]。癌症不仅严重影响患者生活质量，同时也对其家庭和社会造成较大经济负担。随着互联网的快速发展，人们对网络和移动健康应用程序（APP）的需求进一步增加。目前国外关于移动健康APP临床研究较多，国内起步较晚，正处于探索阶段。本研究综合移动健康APP的定义、发展现状和干预效果等方面进行综述，旨在为移动健康APP在我国癌症患者的应用提供参考依据。

1　移动健康APP概述

移动健康（MHealth）定义为通过移动通信设备提供医疗保健信息或服务，在改善患者的各种健康结果方面取得良好效果[2]。移动健康APP是移动健康的主要形式，美国食品药品监督管理局将移动健康APP定义为移动通讯平台上关于医

通信作者：梅亚凡，E-mail：337884236@qq. com

疗卫生方面的软件[3]。移动健康APP是以智能产品为终端，以移动通讯技术为依托，为患者及医护人员提供服务的健康管理平台，支持包括音频、视频、图片在内的多种形式，既能为患者提供疾病管理及疾病教育知识，又能帮助护理人员完成护理工作[4]。本文综述移动健康APP对癌症患者健康结果的影响，主要包括提高治疗依从性、减轻负性情绪、缓解癌痛、加强健康教育、提升生活质量、加强饮食管理和增强体力活动等。移动健康APP能不同程度改善健康结果，提升治疗效果及护理服务质量，降低护理成本。

2　移动健康APP在癌症患者健康管理干预中的应用范畴

2.1　依从性

研究[5]显示，癌症患者口服化疗药依从性差异较大，患者的总体服药依从性为20%～100%，完全依从率为14.2%～57.4%，服药且依从性差异也存在于不同类型的肿瘤患者。Krok-Schoen等[6]对27名乳腺癌幸存者使用移动健康APP进行治疗依从性测试，通过3个月每日短信提醒服药和每周互动调查后，结果表明自我报告的服药依从性有显著改善。Lawitschka等[7]对52名癌症青少年采用INTERACCT对参与者的用户满意度、可接受性以及对移动应用程序的改进建议进行调查，连续5天使用INTERACCT上报健康数据显示，INTERACCT中自我报告医疗数据依从性质量优于传统的纸笔评估。国外关于移动健康APP对癌症患者依从性的研究较多，国内研究相对较少，故移动健康APP对依从性的影响在我国人群中还需多中心、大样本的研究。

2.2　负性情绪

2.2.1 焦虑抑郁：焦虑和抑郁情绪是最常见的情绪障碍[8]。Chow等[9]在美国临床癌症中心用IntelliCare对40名乳腺癌患者干预7周后，受试者抑郁和焦虑的症状都有显著的下降。Park等[10]基于智能手机APP对90名患者肺康复进行为期12周的干预研究，研究表明患者在抑郁和焦虑方面有显著改善。心理困扰一直是女性癌症幸存者的主要问题[11]，Chow等[11]通过iCanThrive对美国28名女性癌症幸存者进行干预，4周和6周后发现抑郁和睡眠障碍症状较干预前明显减少。国内学者余静[12]在信阳选取74例乳腺癌术后化疗间歇期患者，观察组在对照组常规护理的基础上使用317护手机APP对患者进行健康宣教、树立信心、行为疗法、个体化运动等干预，发现观察组焦虑抑郁评分低于对照组。综上所述，国内外研究已将移动健康APP运用于改善癌症患者焦虑抑郁状况，且取得良好效果。虽移动健康APP对改善癌症患者焦虑抑郁有效果，但需及时评估其焦虑抑郁状况，必要时提供专业心理治疗。

2.2.2 疲劳：美国癌症综合网（NCCN）2007年发表《癌因性疲乏实践指南》指出癌症相关性疲劳（CRF）是一种持续性、痛苦性、主观性乏力或疲惫感，且与肿瘤治疗有关，往往伴一定的功能障碍，肿瘤患者中CRF发生率达到34%～76%[13]。Spahrkas等[14]招募澳大利亚、加拿大、英国和美国的164位在社交媒体经历中度到重度疲劳的癌症患者，通过Unteal APP提供自我管理程序，干预12周后评估Unteal对癌因性疲劳的影响。Huberty等[15]招募128名骨髓增生性肿瘤（MPN）患者并分组，参与者每天进行10分钟的基于手机的冥想，干预后MPN患者认为手机冥想是一种享受平静的应用程序且能改善疲劳。Napoles等[16]对23例乳腺癌患者进行为期2个月的干预，通过书面的双语生存护理计划和小册子、带有集成活动跟踪器的西班牙语手机应用程序和电话指导，干预两个月后疲劳显著改善。综上所述，移动健康APP对不同国家的人群有好的应用，可改善其疲劳状况，但需在我国人群样本中加强研究验证。

2.2.3 预期性悲伤：预期性悲伤产生负性情绪，如未经治疗，可能导致抗癌决策受阻，治疗依从性差，疾病恢复时间延长[17]，癌症负担严重[18]。汪丹丹等[19]招募56名肺癌患者随机分为两组，对照组给予肺癌患者常规护理，即健康指导、提供心理护理等。干预组在常规护理的基础上应用冥想APP进行干预，8～10 min/次，连续干预7天。干预后表明冥想APP有效缓解肺癌患者预期性悲伤程度，提高生活质量。综上所述，移动健康APP可有效缓解预期性悲伤程度，但该研究样本量较小且仅局限于肺癌癌症，还需进一步多病种、大样本量、多中心的研究。

2.3　癌痛

疼痛由国际疼痛研究协会定义为与实际或潜在组织损伤，或描述的类似损伤相关的一种不愉快的感觉和情感体验。出院患者癌性疼痛的发生率增加，癌症疼痛或癌症相关疼痛将癌症患者所经历的疼痛与非恶性肿瘤患者所经历的疼痛区分

开来[20]。Yang等[21]在福建招募58例癌痛患者，随机分为Pain Guard APP护理试验组或传统药学护理的对照组，4周后试验组的疼痛缓解率明显高于对照组，表明Pain Guard APP对癌症疼痛患者出院后的疼痛管理有效，可操作性强，易被患者接受。Somers等[22]招募乳腺癌、肺癌、前列腺癌或结直肠癌患者225名，使用MHealth技术对疼痛应对技能培训进行的为期四个疗程的干预。干预前和干预后在疼痛、躯体症状、心理困扰和疼痛灾害性方面存在显著差异。Smith等[23]招募122名患有慢性疼痛的成年乳腺癌幸存者，随机分为ReImagine APP干预组和常规护理组，干预18周后发现ReImagine对乳腺癌幸存者疲劳症状有影响，说明ReImagine可能是面对面支持的一种可行而有效的替代方案。Sun等[24]在新华医院肿瘤科中心招募46例癌性疼痛症状患者随机分成试验组和对照组。试验组由智能疼痛管理系统干预并收集资料，干预14天后发现试验组平均疼痛评分显著低于对照组且试验组疼痛管理知识评分的改善明显优于对照组。综上所述，国内外均将移动健康APP运用于癌痛管理中并取得良好效果，移动健康APP能有效缓解癌痛程度、提升癌痛管理知识。

2.4　健康教育

健康教育贯穿患者治疗始终，是治疗方案不可或缺的环节。Lee等[2]采用随机对照试验，将120名韩裔美国乳腺癌患者随机分配，干预组通过手机应用程序和健康导航服务接收文化和个人定制的多层次多媒体信息进行健康教育，对照组接收印刷小册子的健康教育。6个月后发现干预组患者乳腺癌知识得分和筛查指南得分变化显著。国内学者曾锦丹等[25]在龙华区人民医院招募行预防性造口的直肠癌患者79例随机分为观察组和对照组。观察组在常规教育基础上增加移动健康教育，干预3~6个月发现观察组患者对于造口相关知识掌握情况、造口相关技能掌握情况、造口的适应性均明显高于对照组。孙琳等[26]在中国科学技术大学附属第一医院胃肠外科招募行直肠癌预防性造口手术患者60例，随机分为对照组和观察组。对照组采用常规健康教育和出院后电话随访，观察组在对照组的基础上结合移动健康教育平台。出院后1个月患者复查时，观察组患者造口护理的健康知识、健康信念和健康行为分均高于对照组。国内移动健康APP在伤口造口中的健康宣教应用研究较多，未来可将其运用于临床其他领域，为健康教育提供一种全新的方式。

2.5　生活质量

生活质量作为评价治疗和康复的重要指标，逐渐受到临床重视[27-28]。Kim等[29]招募76例转移性乳腺癌患者计划接受细胞毒化疗，研究对象按1:1的比例随机分为手机游戏组和常规教育组。前瞻性随访3周，结果表明使用手机游戏进行教育可以更好地教育患者，提高生活质量。Dong等[30]在济南对52名研究对象进行随机对照试验，研究组运动干预的程序内容包括：通过手机步数录制APP完成目标步数，每周4次；面对面远程视频指导个体肌肉训练，每周3次；每天通过社交媒体APP定期推送体育锻炼乳腺癌康复常识。干预12周评估基于互联网和社交媒体软件的联合运动干预对乳腺癌术后患者生活质量的效果。Zhu等[31]采取多中心、单盲、随机对照试验，从中国两所大学附属医院招募114名开始化疗并用手机上网的乳腺癌女性患者，随机分为干预组和对照组，干预组在照常护理的基础上接受乳腺癌电子支持，12周后发现乳腺癌电子支持计划可以提高女性在化疗期间的生活质量。李育红等[32]采用便利抽样法，选取郑州某医院乳腺癌患者120例为研究对象，对照组患者术后常规给予患肢功能锻炼指导，干预组患者联合使用手机APP进行个案管理，随访6个月后发现干预组患者生活质量优于对照组。综上所述，国内关于移动健康APP对生活质量影响的研究较多，但主要集中于乳腺癌患者，缺乏对其他癌症类型的研究。

2.6　饮食管理

分解代谢和肿瘤特异性治疗导致癌症患者营养摄入减少和体质量减轻，维持特定的个性化饮食对患者来说可能是一项挑战[33]。Orlemann等[33]招募39名癌症患者，所有患者均接受营养回顾、营养分析和营养咨询，干预组的12名另外使用APP，4周后测定各组的体重和身体成分发现，APP组体重增加显著。李瑶等[34]将72名头颈部肿瘤患者根据入院顺序分为两组。试验组实施基于手机APP的饮食管理。干预4周和结束后1周发现，手机APP的饮食管理可有效增加患者能量和蛋白质摄入量，优化患者饮食结构，降低治疗中断率。张鹰等[35]招募行食管癌根治术的47例患者为对照组，另选47例为干预组，干预组在常规饮食管理上结合手机APP对患者进行膳食管理，

干预后(术前5天)结果显示,干预组患者能量及蛋白质的摄入量均高于对照组,且白蛋白高于对照组。综上所述,移动健康APP可改善癌症患者的饮食管理能力,但以上研究样本量较小,需要进一步大样本的研究。

2.7 体力活动

癌症幸存者的健康行为具有改善长期健康的潜力[36]。Quintiliani 等[36]邀请10名超重的女性乳腺癌幸存者参加为期10周的干预,通过MHealth组件(通过日常短信自我监控选定的饮食行为,无线设备自动跟踪体重和步数)干预后,受试者的自我报告中表示体力活动增加。Delrieu 等[37]对60名乳腺癌患者进行单中心、单臂试验,使用Nokia Go开始为期6个月的无人监督和个性化的身体活动计划,干预后评估Nokia Go对乳腺癌患者体力活动的影响。Phillips 等[38]招募256名乳腺癌幸存者接受核心干预,包括一个Fitbit和标准的自我监控Fit 2 Thrive应用程序,通过12周和24周应用程序对身体活动的观察,探索可能给乳腺癌幸存者带来更具可扩展性、更有效的体力活动干预。目前,关于移动健康APP对体力活动影响研究,仍需具体数据说明移动健康APP对体力活动的影响效果。

3 移动健康APP在癌症患者应用中存在的问题与建议

移动健康APP的优势为患者可方便获取信息,即要求应用程序易操作、信息传递形式简单多样,满足不同人群喜好。据统计,我国癌症总体呈现发病年龄前移的趋势,女性比男性趋势更明显[39]。总体来说,癌症患者年龄稍微偏大。一方面受传统观念的影响,加之疾病所产生的病耻感,癌症患者不愿表达患病情感及配合干预,且患者受教育程度或接受度不同,对于快速发展的互联网下的移动健康APP认知不足。另一方面伴随着治疗的深入,治疗所带来的副作用导致患者身体机能下降,给移动健康APP的使用带来阻碍。因此给予癌症患者支持的移动健康APP设计应简单、界面整洁,避免操作复杂引起癌症患者的抗拒。其次移动健康APP运行可能建立在各自数据或无线通讯网络上,所造成的数据费用或是个人信息泄露让人产生忧虑。因此,构建免费和安全的移动健康APP尤为重要。

4 小结

近年来,互联网成为发展速度最快、市场潜力最大的信息技术,除移动健康APP外,物联网的发展使得可穿戴设备也成为临床关注的重点、热点,如何将手机APP、移动互联网技术和可穿戴设备相结合并应用于癌症患者值得深思,而以此为基础的护理也必将展现出巨大的潜力。

利益冲突声明:作者声明本文无利益冲突。

参考文献

[1] SUNG H, FERLAY J, SIEGEL R L, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin, 2021, 71(3): 209-249.

[2] LEE H E, GHEBRE R, LE C, et al. Mobile phone multilevel and multimedia messaging intervention for breast cancer screening: pilot randomized controlled trial [J]. JMIR Mhealth Uhealth, 2017, 5(11): e154.

[3] 王迪, 倪翠萍, 潘颖丽. 移动医疗App在社区糖尿病饮食管理中的应用现状[J]. 护理学杂志, 2019, 34(9): 106-109.
WANG D, NI C P, PAN Y L. Application of the mobile medical Apps in diabetes diet management in community: a review[J]. J Nurs Sci, 2019, 34(9): 106-109. (in Chinese)

[4] 王亚玲, 刘倩, 王玉芹, 等. 移动健康APP在癌症病人自我管理中的应用现状[J]. 全科护理, 2019, 17(7): 796-799.
WANG Y L, LIU Q, WANG Y Q, et al. Application status quo of mobile health APP in self-management of cancer patients[J]. Chin Gen Pract Nurs, 2019, 17(7): 796-799. (in Chinese)

[5] 陈依琳, 张美芬, 覃惠英. 癌症患者口服化疗药依从性研究进展[J]. 中国实用护理杂志, 2016, 32(20): 1593-1597.
CHEN Y L, ZHANG M F, QIN H Y. Oral chemotherapy adherence in cancer patients[J]. Chin J Pract Nurs, 2016, 32(20): 1593-1597. . (in Chinese)

[6] KROK-SCHOEN J L, NAUGHTON M J, YOUNG G S, et al. Increasing adherence to adjuvant hormone therapy among patients with breast cancer: a smart phone app-based pilot study[J]. Cancer Control, 2019, 26(1): 1073274819883287.

[7] LAWITSCHKA A, BUEHRER S, BAUER D, et al. A web-based mobile app (INTERACCT app)

for adolescents undergoing cancer and hematopoietic stem cell transplantation aftercare to improve the quality of medical information for clinicians: observational study[J]. JMIR Mhealth Uhealth, 2020, 8(6): e18781.

[8] 张心怡, 张六一. 情绪释放疗法的干预研究进展[J]. 现代临床护理, 2020, 19(4): 70–75.
ZHANG X Y, ZHANG L Y. Nursing intervention for emotional freedom techniques: a literature review[J]. Mod Clin Nurs, 2020, 19(4): 70–75. (in Chinese)

[9] CHOW P I, SHOWALTER S L, GERBER M, et al. Use of mental health apps by patients with breast cancer in the United States: pilot pre–post study[J]. JMIR Cancer, 2020, 6(1): e16476.

[10] PARK S, KIM J Y, LEE J C, et al. Mobile phone app–based pulmonary rehabilitation for chemotherapy–treated patients with advanced lung cancer: pilot study[J]. JMIR Mhealth Uhealth, 2019, 7(2): e11094.

[11] CHOW P I, DRAGO F, KENNEDY E M, et al. A novel mobile phone app intervention with phone coaching to reduce symptoms of depression in survivors of women's cancer: pre–post pilot study[J]. JMIR Cancer, 2020, 6(1): e15750.

[12] 余静. 认知行为疗法联合317护手机APP在乳腺癌术后化疗间歇期患者中的应用[J]. 河南医学研究, 2020, 29(19): 3633–3634.
YU J. Application of cognitive behavioral therapy combined with 317 mobile phone APP in patients with intermittent chemotherapy after breast cancer surgery[J]. Henan Med Res, 2020, 29(19): 3633–3634. (in Chinese)

[13] 余艳梅, 韦妹爱. 肿瘤患者癌因性疲劳的护理现状及进展[J]. 现代医药卫生, 2016, 32(11): 1683–1685.
YU Y M, WEI M A. Nursing status and progress of cancer–related fatigue in tumor patients[J]. J Mod Med & Health, 2016, 32(11): 1683–1685. (in Chinese)

[14] SPAHRKÄS S S, LOOIJMANS A, SANDERMAN R, et al. Beating cancer–related fatigue with the untire mobile app: protocol for a waiting list randomized controlled trial[J]. JMIR Res Protoc, 2020, 9(2): e15969.

[15] HUBERTY J, ECKERT R, LARKEY L, et al. Experiences of using a consumer–based mobile meditation app to improve fatigue in myeloproliferative patients: qualitative study[J]. JMIR Cancer, 2019, 5(2): e14292.

[16] NÁPOLES A M, SANTOYO–OLSSON J, CHACÓN L, et al. Feasibility of a mobile phone app and telephone coaching survivorship care planning program among Spanish–speaking breast cancer survivors[J]. JMIR Cancer, 2019, 5(2): e13543.

[17] 张琪然, 蔡春凤, 万永慧. 癌症患者焦虑、抑郁的研究进展:脆弱期筛查及症状管理[J]. 现代临床护理, 2019, 18(9): 72–76.
ZHANG Q R, CAI C F, WAN Y H. Anxiety and depression of cancer patients: screening and symptom management during vulnerable periods[J]. Mod Clin Nurs, 2019, 18(9): 72–76. (in Chinese)

[18] 陈万青, 张思维, 曾红梅, 等. 中国2010年恶性肿瘤发病与死亡[J]. 中国肿瘤, 2014, 23(1): 1–10.
CHEN W Q, ZHANG S W, ZENG H M, et al. Report of cancer incidence and mortality in China, 2010[J]. China Cancer, 2014, 23(1): 1–10. (in Chinese)

[19] 汪丹丹, 郑蔚, 史艳萍, 等. 基于移动APP的冥想练习改善肺癌病人预感性悲伤的效果[J]. 护理研究, 2020, 34(15): 2767–2770.
WANG D D, ZHENG W, SHI Y P, et al. Effect of meditation practice based on mobile APP on improving the preparatory sadness of lung cancer patients[J]. Chin Nurs Res, 2020, 34(15): 2767–2770. (in Chinese)

[20] SWARM R A, PAICE J A, ANGHELESCU D L, et al. Adult cancer pain, version 3.2019, NCCN clinical practice guidelines in oncology[J]. J Natl Compr Canc Netw, 2019, 17(8): 977–1007.

[21] YANG J, WENG L Z, CHEN Z K, et al. Development and testing of a mobile app for pain management among cancer patients discharged from hospital treatment: randomized controlled trial[J]. JMIR Mhealth Uhealth, 2019, 7(5): e12542.

[22] SOMERS T J, ABERNETHY A P, EDMOND S N, et al. A pilot study of a mobile health pain coping skills training protocol for patients with persistent cancer pain[J]. J Pain Symptom Manag, 2015, 50(4): 553–558.

[23] SMITH S K, MACDERMOTT K, AMARASEKARA S, et al. Reimagine: a randomized controlled trial of an online, symptom self–management curriculum among breast cancer survivors[J]. Support Care Cancer, 2019, 27(5): 1775–1781.

[24] SUN Y H, JIANG F, GU J J, et al. Development

and testing of an intelligent pain management system (IPMS) on mobile phones through a randomized trial among Chinese cancer patients: a new approach in cancer pain management [J]. JMIR Mhealth Uhealth, 2017, 5(7): e108.

[25] 曾锦丹，杨玉霞，招敏华．移动健康教育在直肠癌预防性造口中的效果分析[J]．中国城乡企业卫生，2020，35(9)：150−152.
ZENG J D, YANG Y X, (QIAO/ZHAO/ZHE) M H. Effect analysis of mobile health education in preventive colostomy for rectal cancer[J]. Chin J Urban Rural Enterp Hyg, 2020, 35(9): 150−152. (in Chinese)

[26] 王琳，刘冰心，王涵．移动健康教育平台在直肠癌预防性造口患者延续护理中的应用[J]．养生大世界，2021(19)：216−217.
WANG L, LIU B X, WANG H. Application of mobile health education platform in continuing nursing care of patients with rectal cancer undergoing preventive ostomy[J]. World Healthy Living, 2021(19): 216−217. (in Chinese)

[27] 张燕，绳宇．恶性骨肿瘤患儿生活质量及影响因素的研究[J]．中华护理杂志，2015，50(4)：423−427.
ZHANG Y, SHENG Y. The level and influence factors of the health−related quality of life in children with bone tumors[J]. Chin J Nurs, 2015, 50(4): 423−427. (in Chinese)

[28] 梁玉萍，施如春，陈艳，等．多方位延续护理对提高癌痛患者出院后生活质量的研究[J]．当代护士(下旬刊)，2020，27(11)：108−109.
LIANG Y P, SHI R C, CHEN Y, et al. Study on multi−directional continuous nursing to improve the quality of life of patients with cancer pain after discharge[J]. Today Nurse, 2020, 27(11): 108−109. (in Chinese)

[29] KIM H J, KIM S M, SHIN H, et al. A mobile game for patients with breast cancer for chemotherapy self−management and quality−of−life improvement: randomized controlled trial[J]. J Med Internet Res, 2018, 20(10): e273.

[30] DONG X S, YI X R, HUANG S Y, et al. The effects of combined exercise intervention based on Internet and social media software for postoperative patients with breast cancer: study protocol for a randomized controlled trial [J]. Trials, 2018, 19(1): 477.

[31] ZHU J M, EBERT L, LIU X Y, et al. Mobile breast cancer e−support program for Chinese women with breast cancer undergoing chemotherapy (part 2): multicenter randomized controlled trial [J]. JMIR Mhealth Uhealth, 2018, 6(4): e104.

[32] 李育红，李柳，刘翱搏，等．基于手机APP的个案管理模式在乳腺癌术后患者功能锻炼中的应用[J]．中华现代护理杂志，2019，25(12)：1519−1523.
LI Y H, LI L, LIU A B, et al. Application of the mobile−app−based case management in postoperative functional rehabilitation among breast cancer patients[J]. Chin J Mod Nurs, 2019, 25(12): 1519−1523. (in Chinese)

[33] ORLEMANN T, RELJIC D, ZENKER B, et al. A novel mobile phone app (OncoFood) to record and optimize the dietary behavior of oncologic patients: pilot study[J]. JMIR Cancer, 2018, 4(2): e10703.

[34] 李瑶，张文光，王丹环，等．基于手机APP的饮食管理在头颈部肿瘤放疗病人中的应用效果[J]．护理研究，2020，34(18)：3302−3306.
LI Y, ZHANG W G, WANG D H, et al. Application effect of diet management based on mobile phone APP in patients with head and neck tumor undergoing radiotherapy[J]. Chin Nurs Res, 2020, 34(18): 3302−3306. (in Chinese)

[35] 张鹰，陆海燕，周燕，等．应用手机APP膳食管理对改善食管癌患者术前营养状况的效果研究[J]．现代临床护理，2019，18(12)：27−31.
ZHANG Y, LU H Y, ZHOU Y, et al. Effect of dietary management based on mobile phone APP on preoperative nutritional conditions of patients with esophageal cancer [J]. Mod Clin Nurs, 2019, 18(12): 27−31. (in Chinese)

[36] QUINTILIANI L M, MANN D M, PUPUTTI M, et al. Pilot and feasibility test of a mobile health−supported behavioral counseling intervention for weight management among breast cancer survivors [J]. JMIR Cancer, 2016, 2(1): e4.

[37] DELRIEU L, PEROL O, FERVERS B, et al. A personalized physical activity program with activity trackers and a mobile phone app for patients with metastatic breast cancer: protocol for a single−arm feasibility trial[J]. JMIR Res Protoc, 2018, 7(8): e10487.

[38] PHILLIPS S M, COLLINS L M, PENEDO F J, et al. Optimization of a technology−supported physical activity intervention for breast cancer survivors: *Fit2Thrive* study protocol[J]. Contemp Clin Trials,

2018, 66: 9-19.
[39] 郑荣寿, 顾秀瑛, 李雪婷, 等. 2000—2014年中国肿瘤登记地区癌症发病趋势及年龄变化分析[J]. 中华预防医学杂志, 2018, 52(6): 593-600.
ZHENG R S, GU X Y, LI X T, et al. Analysis of cancer incidence trend and age change in China cancer registration area from 2000 to 2014[J]. Chin J Prev Med, 2018, 52(6): 593-600.(in Chinese)